

MAIL STOP PATENT
Attorney Docket No. 26082

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

IWAMOTO et al.

Serial No. Not Yet Assigned

Filed: April 2, 2004

For: **OPTICAL WIRELESS TRANSMISSION APPARATUS**

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-captioned application, notice is hereby given that the Applicant claims as priority date APRIL 07, 2003, the filing date of the corresponding application filed in JAPAN, bearing Application Number 2003-103339.

A Certified Copy of the corresponding application is submitted herewith.

Respectfully submitted,
NATH & ASSOCIATES PLLC

Date: April 2, 2004

By: 

Gary M. Nath
Reg. No. 26,965
Marvin C. Berkowitz
Reg. No. 47,421
Customer No. 20529

NATH & ASSOCIATES PLLC
6TH Floor
1030 15th Street, N.W.
Washington, D.C. 20005
(202)-775-8383
GMN/MCB/ng (Priority)

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: April 07, 2003

Application Number: 2003-103339

[ST.10/C]: [JP2003-103339]

Applicant(s): VICTOR COMPANY OF JAPAN, LIMITED

March 09, 2004

Commissioner,

Japan Patent Office

Yasuo IMAI

Number of Certificate: 2004-3018399



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

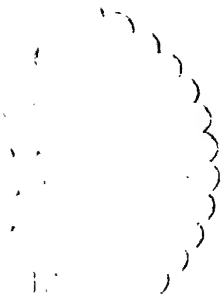
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 3 3 3 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 0 3 3 3 9]

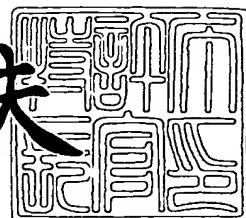
出 願 人 日 本 ビ ク タ ー 株 式 会 社
Applicant(s):



2 0 0 4 年 3 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 8 3 9 9



【書類名】 特許願

【整理番号】 415000172

【提出日】 平成15年 4月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 10/10
H04B 10/24

【発明の名称】 光無線伝送装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 岩本 隆

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 坂根 学

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男



【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9802012

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光無線伝送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光信号を相手装置に向けて発光する発光部と、前記相手装置から発光された光信号を受光する受光部と、前記相手装置にパイロット光を発光するパイロット光発光部とを備え、前記相手装置から発光されたパイロット光を前記受光部で受光して、前記パイロット光の発光方向を検知し、当該検知した発光方向に向けて前記光信号を発光するように構成された装置であって、

前記パイロット光発光部は、波長領域 9 3 0 n m から 9 6 0 n m のパイロット光を発光し、

前記受光部は、9 3 0 n m から 9 6 0 n m の波長領域にのみ受光感度を有する受光素子を備えること、

を特徴とする光無線伝送装置。

【請求項 2】 データ信号により変調された光信号を相手装置に向けて発光する送信部と、前記相手装置から発光された光信号を受光すると共に当該光信号をデータ信号に復調する受光部と、前記相手装置にパイロット光を発光するパイロット光発光部を備え、前記相手装置から発光されたパイロット光を前記受光部で受光して、前記パイロット光の発光方向を検知し、当該検知した発光方向に向けて前記光信号を発光するように構成された装置であって、

前記パイロット光発光部は、波長領域 9 3 0 n m から 9 6 0 n m のパイロット光を発光し、

前記受光部は、波長領域 9 3 0 n m から 9 6 0 n m の光のみを透過するフィルタを備えること、

を特徴とする光無線伝送装置。

【請求項 3】 データ信号により変調された光信号を相手装置に向けて発光する送信部と、前記相手装置から発光された光信号を受光すると共に当該光信号をデータ信号に復調する受光部と、前記相手装置にパイロット光を発光するパイロット光発光部を備え、前記相手装置から発光されたパイロット光を前記受光部で受光して、前記パイロット光の発光方向を検知し、当該検知した発光方向に向

けて前記光信号を発光するように構成された装置であって、

前記パイロット光発光部は、波長領域 9 3 0 n m から 9 6 0 n m のパイロット光を発光し、

前記受光部は、波長 9 3 0 n m 以上の光のみを透過するフィルタと、波長 9 6 0 n m 以下にのみ受光感度を有する受光素子とを備えること、
を特徴とする光無線伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ信号により変調された光信号を送信・受信することによりデータ伝送を行う光無線伝送装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来のこの種の光無線伝送装置を用いた屋内光無線システムでは、システムを構成する一方の装置が自動的に相手を見つけて通信を行うものが主流となっている。このようなシステムでは、相手の装置から発せられる光（以下、パイロット光という）を受光して、その方向を検知し、その方向に向けて送信光を発するように構成されている。例えば、図 6 に示すように、一方の装置（親機 2 1）にデータ信号送信のための発光部 2 2 とは別に発光手段 2 3 を設け、発光手段 2 3 から光軸合わせのためのパイロット光 2 3 A を送出し、他方の光無線伝送装置（子機 2 4）では、その光軸方向を変位させて受光装置 2 4 A によりパイロット光 2 3 A を受信し、パイロット光 2 3 A の受光レベルに基づいて光軸合わせを行うようにしたものがある（特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特許第 3 0 5 9 8 7 0 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、光軸合わせのために送出されるパイロット光を妨害する光として、

蛍光灯などの照明がある。蛍光灯への対策としては、可視光をカットするフィルタを設け、且つ変調した光をパイロット光とし、その周波数で受信光を受光することが行われている。

【0 0 0 5】

また同じくパイロット光を妨害する光として太陽光がある。一般にパイロット光としては波長 8 5 0 n m 前後の近赤外域の光が使用されるが、太陽光は蛍光灯の光と比べて近赤外域の光が桁違いに強いため、上述のような可視光をカットするフィルタを設けるだけでは太陽光への対策として不十分であった。このように、太陽光が室内に直接入射する状況下では、太陽光によりパイロット光が妨害されやすく、相手の装置より発光されるパイロット光から相手の位置を正確に検知することが難しくなるという問題があった。

【0 0 0 6】

本発明の目的は、太陽光が入射する状況下においても、相手の発するパイロット光から相手の位置を正確に検知することができる光無線伝送装置を提供することにある。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 の発明は、光信号を相手装置に向けて発光する発光部と、前記相手装置から発光された光信号を受光する受光部と、前記相手装置にパイロット光を発光するパイロット光発光部とを備え、前記相手装置から発光されたパイロット光を前記受光部で受光して、前記パイロット光の発光方向を検知し、当該検知した発光方向に向けて前記光信号を発光するように構成された装置であって、前記パイロット光発光部は波長領域 9 3 0 n m から 9 6 0 n m のパイロット光を発光し、前記受光部は 9 3 0 n m から 9 6 0 n m の波長領域にのみ受光感度を有する受光素子を備えることを特徴とする光無線伝送装置である。

【0 0 0 8】

好ましい形態として、前記受光素子は、I n P 基板上に、バンドギャップエネルギーが 9 6 0 n m 相当の G a I n A s P からなる光受光層と、バンドギャップ

エネルギーが 9 3 0 nm 相当の G a I n A s P からなる光吸収層とを形成した構成とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 の発明は、データ信号により変調された光信号を相手装置に向けて発光する送信部と、前記相手装置から発光された光信号を受光すると共に当該光信号をデータ信号に復調する受光部と、前記相手装置にパイロット光を発光するパイロット光発光部を備え、前記相手装置から発光されたパイロット光を前記受光部で受光して、前記パイロット光の発光方向を検知し、当該検知した発光方向に向けて前記光信号を発光するように構成された装置であって、前記パイロット光発光部は波長領域 9 3 0 nm から 9 6 0 nm のパイロット光を発光し、前記受光部は波長領域 9 3 0 nm から 9 6 0 nm の光のみを透過するフィルタを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 の発明は、データ信号により変調された光信号を相手装置に向けて発光する送信部と、前記相手装置から発光された光信号を受光すると共に当該光信号をデータ信号に復調する受光部と、前記相手装置にパイロット光を発光するパイロット光発光部を備え、前記相手装置から発光されたパイロット光を前記受光部で受光して、前記パイロット光の発光方向を検知し、当該検知した発光方向に向けて前記光信号を発光するように構成された装置であって、前記パイロット光発光部は波長領域 9 3 0 nm から 9 6 0 nm のパイロット光を発光し、前記受光部は波長 9 3 0 nm 以上の光のみを透過するフィルタと、波長 9 6 0 nm 以下にのみ受光感度を有する受光素子とを備えることを特徴とする光無線伝送装置である。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係わる光無線伝送装置の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、実施の形態 1 に係わる光無線伝送装置の概略構成図である。本装置の

受発光部 9 は、データ信号により変調された光信号を送出する発光素子 1 と、コリメータレンズ等からなるレンズ 2 と、入射光を透過光・反射光に分割する光学素子としてのビームスプリッタ 3 と、図示しない駆動部により偏向角が可変となるように構成された反射光学系 4 と、平行光を集光するレンズ 5 と、相手装置から送出された送信光やパイロット光を受光する受光素子 6 と、パイロット光を送出するパイロット光発光部 20 とを備え、更に、データ供給部 7、外部インターフェース 7A、及び偏向制御信号供給部 8 と接続されている。

【0013】

このうち、発光素子 1、レンズ 2、ビームスプリッタ 3、反射光学系 4 は、光信号を相手装置に向けて送出する発光部として機能する。また受光素子 6、レンズ 5、ビームスプリッタ 3、反射光学系 4 は、相手装置から送出されたパイロット光を受光する受光部として機能する。

【0014】

発光素子 1 は、データ信号により変調された光信号を出射する。発光素子 1 としては、例えばレーザダイオードを用いることができる。レーザダイオードは出射光のビームが細く、それを更にレンズ 2 によって平行に近いビーム光にすることによって、出射光を高効率でビームスプリッタ 3、反射光学系 4 に照射することができる。

【0015】

パイロット光発光部 20 は、同一構成の図示しない相手装置との間で光軸合わせを行うためのパイロット光として、波長領域 930 nm から 960 nm の光を発光する。パイロット光発光部 20 を構成する素子としては、930 nm から 960 nm の波長域の光を出す端面発光型の半導体レーザや面発光レーザ、或いは発光ダイオード等が用いることができる。

【0016】

受光素子 6 は、波長領域が 930 nm から 960 nm にのみ受光感度を有する素子である。受光素子 6 としては、例えばフォトダイオード等を用いることができる。

【0017】

図2は、受光素子6の概略構成図である。受光素子6は、 n - InP 基板11上に、同じ導電型の n - InP 層12を成長させ、その上に960nmに相当するバンドギャップを持つアンドープ GaInAsP 層13を所定の厚みに成長させている。更に、 p - InP 層14を成長させ、その上に所定の厚みの930nmに相当するバンドギャップを持つ p - GaInAsP 層15を成長させている。素子の上下には、 n 電極10、 p 電極16がそれぞれ形成されている。このように構成された受光素子6では、アンドープ GaInAsP 層13のみに電界がかかるため、この層で吸収された光のみが光電流として信号となる。

【0018】

図2の素子構成において、上部から930nmより短い波長の光が入射した場合について見てみると、その光は表面の p - GaInAsP 層15で吸収されるために、アンドープ GaInAsP 層13までは届かず、光電流を生じることはない。ここで、 p - InP 層14は吸収によって生じたキャリアが光電流を生じるアンドープ層に漏れないようにバリアの働きをしている。一方、波長領域が930nmから960nmの光は上の層では吸収されず、アンドープ GaInAsP 層13で吸収されて光電流となる。なお、波長960nm以上の光はアンドープ GaInAsP 層13のバンドギャップエネルギーより小さいために、アンドープ GaInAsP 層13で吸収されず光電流を生じない。そのため、波長領域が930nmから960nmの光にのみ受光感度を有する受光素子となる。

【0019】

また、図2において、 n - InP 層12と p - InP 層14の導電型は逆の構成としてもよい。

【0020】

図3は、室内に入射した太陽光のスペクトル強度と波長との関係を示す説明図であり、縦軸はスペクトル強度、横軸は波長をそれぞれ示している（ただし、スペクトル強度は任意のスケールで表している）。図3から明らかなように、波長930nmから960nmの間に、水の吸収によりスペクトル強度が弱い領域がある。

【0021】

したがって、波長領域 9 3 0 nm から 9 6 0 nm の光をパイロット光として採用し、且つ波長領域 9 3 0 nm から 9 6 0 nm の光にのみ受光感度を有する受光素子を使用することにより、太陽光による影響を小さくすることができるため、室内に太陽光が入射する状況下においても、パイロット光を良好に受信することができる。

【 0 0 2 2 】

図 1 の受発光部 9 において、外部インターフェース 7 A からデータ信号が供給されたデータ供給部 7 では、供給されたデータ信号によって強度変調された光信号が発光素子 1 から出射され、レンズ 2 により平行光に近いビーム光に成形された後、ビームスプリッタ 3 を透過して反射光学系 4 で反射されて送信光として送出される。また、同一構成の図示しない相手装置から受光した受信光は反射光学系 4 で反射されてビームスプリッタ 3 で反射され、レンズ 5 を経て受光素子 6 に集光される。受光素子 6 では、受光した光が光電変換され、相手装置の位置情報として偏向制御信号供給部 8 へ出力される。

【 0 0 2 3 】

受発光部 9 は、送信光と受信光とがビームスプリッタ 3 により同軸で制御可能であるため、同一構成の図示しない相手装置から送出される光と本装置で受光する光軸とを一致させることによって、本装置の送信光を相手装置に照射することになる。また、相手装置も同様に光軸調整を行い、本装置からの送信光が照射されることになり、2 つの装置のそれぞれの受発光部 9 の光軸が一致することになる。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、光無線伝送装置を 2 つ組み合わせて屋内光無線伝送システムとして構成した場合の概略構成図である（図 1 と同等部分を同一符号で示す）。図 4 に示すように、それぞれのパイロット光発光部 2 0 からは広い範囲に向かってパイロット光が送出される。同一構成の相手装置から送出されたパイロット光は、受発光部 9 の反射光学系 4、ビームスプリッタ 3、レンズ 5 を経て受光素子 6 で受光され、受信光の有無、受光量、受光方向などの情報が偏向制御信号供給部 8 へ出力される。偏向制御信号供給部 8 では、受光素子 6 から得られた位置情報に基づ

いて、相手装置からのパイロット光に自装置の受信の光軸を合わせるように反射光学系 4 を動かす方向及び移動量を演算することにより、反射光学系 4 の図示しない駆動部を制御するための制御信号を形成する。

【0025】

本実施の形態に係わる光無線伝送装置を組み合わせて図 4 に示すような屋内光無線伝送システムを構築した場合は、一方の装置から波長領域が 930 nm から 960 nm のパイロット光を送出し、他方の装置では同波長領域にのみ受光感度を有する受光素子で受光するため、近赤外域の光が強い太陽光の影響を受けにくくなる。したがって、太陽光が入射する状況下においても、太陽光によりパイロット光が妨害されることがなく、相手装置より送出されるパイロット光を用いて互いに光軸合わせを正確に行うことができる。

【0026】

各光無線伝送装置の受発光部 9 においては、送信光と受信光はビームスプリッタ 3 により同軸で制御可能であるため、互いに相手装置から送出されるパイロット光と自装置で受光する光軸とを一致させることによって、高精度な双方向通信を行うことが可能となる。

【0027】

図 5 は、実施の形態 2 に係わる光無線伝送装置の概略構成図である（図 1 と同等部分を同一符号で示す）。本実施の形態では、相手装置からの送信光、パイロット光が入射する反射光学系 4 の前段に、波長領域が 930 nm から 960 nm の光のみを透過するフィルタ 30 が配置されている。パイロット光発光部 20 は、実施の形態 1 と同じく波長領域が 930 nm から 960 nm の光を送出する素子で構成されている。一方、受光素子 6 は、通常の広い波長領域に受光感度を有する素子で構成されている。

【0028】

本実施の形態によれば、相手装置から送出される送信光、パイロット光はフィルタ 30 を透過して受光素子 6 に到達するが、近赤外域の光が強い太陽光はフィルタ 30 を透過することができないため、太陽光によりパイロット光が妨害されることがない。したがって、本実施の形態に係わる光無線伝送装置を組み合わせ

て図4に示すような屋内光無線伝送システムを構築した場合は、相手装置より送出されるパイロット光を用いて互いに光軸合わせを正確に行うことができる。また、受光素子として通常の広い波長領域に受光感度を有する素子を用いることができるため、部品の共通化によるコストダウンを図ることができる。

【0029】

次に、実施の形態3に係わる光無線伝送装置について説明する。なお、本実施の形態に係わる光無線伝送装置の基本構成は図5と同じであるため図示を省略するものとし、該当する部分を図5と同一符号を用いて説明する。

【0030】

本実施の形態では、波長930nm以上の光のみを透過するフィルタ30と、波長領域960nm以下にのみ受光感度を有する受光素子6とを備えている。その他の構成は実施の形態2と同じである。

【0031】

相手装置から送出される送信光、パイロット光はフィルタ30を透過して受光素子6に到達するが、近赤外域の光が強い太陽光のうち、波長930nmまでの光はフィルタ30を透過することができず、また波長960nmを超える光は受光素子6で受光されないため、結果として波長領域930nmから960nmの光のみが受光素子6で受光されることになる。したがって、他の実施の形態と同じく太陽光によりパイロット光が妨害されることがなく、本実施の形態に係わる光無線伝送装置を組み合わせて図4に示すような屋内光無線伝送システムを構築した場合は、相手装置より送出されるパイロット光を用いて互いに光軸合わせを正確に行うことができる。

【0032】

なお、上述した各実施の形態では、図4に示すような屋内光無線伝送システムに適用した例について説明したが、図6に示すような親機、子機で構成されるシステムにも適用することができる。

【0033】

また、本発明は図4に示すような双方向通信を行うための光無線伝送装置に限らず、片方向の光無線受信装置や光無線送信装置として用いることもできる。

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係わる光無線伝送装置によれば、太陽光の影響を受けにくい波長領域 9 3 0 n m から 9 6 0 n m のパイロット光により光軸合わせを行うようにしたので、太陽光が入射する状況下においても、相手の発するパイロット光から相手の位置を正確に検知することができる。したがって、本発明に係わる光無線伝送装置を組み合わせる屋内光無線伝送システムを構築した場合は、高精度な双方向通信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態 1 に係る光無線伝送装置の概略構成図。

【図 2】

受光素子の概略構成図。

【図 3】

室内に入射した太陽光のスペクトル強度と波長との関係を示す説明図。

【図 4】

光無線伝送装置を 2 つ組み合わせて屋内光無線伝送システムとして構成した場合の概略構成図。

【図 5】

実施の形態 2 に係る光無線伝送装置の概略構成図。

【図 6】

従来の光無線伝送装置を用いた屋内光無線システムの概略構成図。

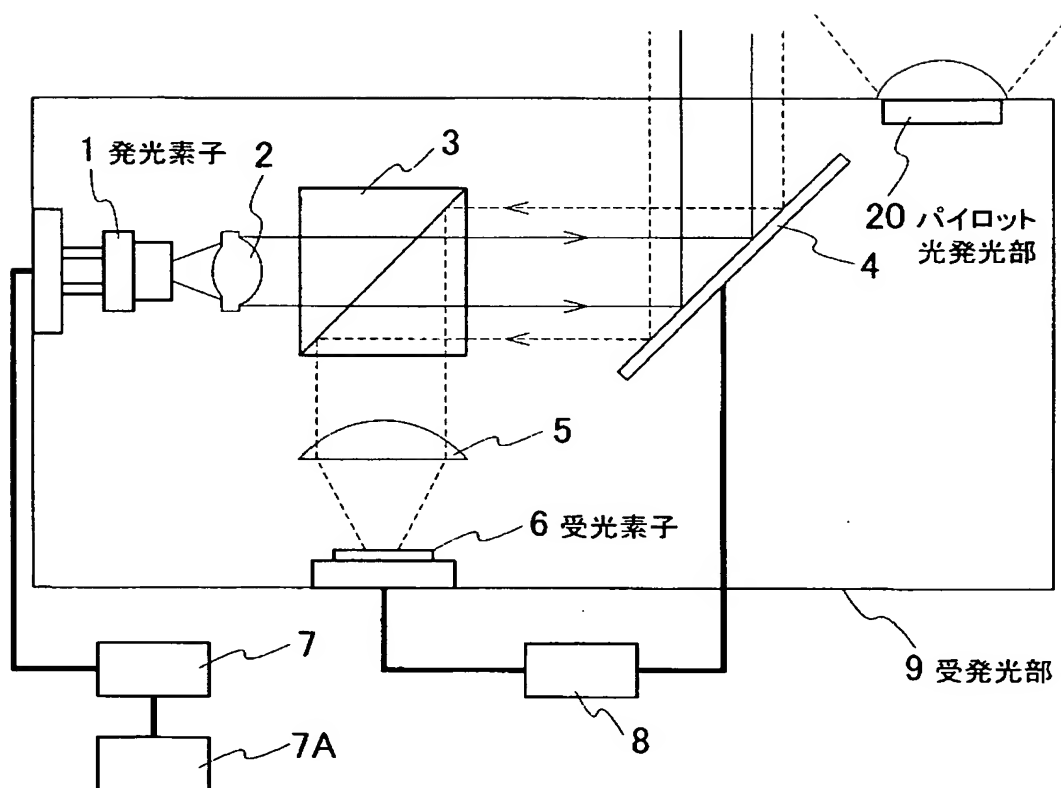
【符号の説明】

- 1 … 発光素子
- 2 … レンズ
- 3 … ビームスプリッタ
- 4 … 反射光学系
- 5 … レンズ
- 6 … 受光素子

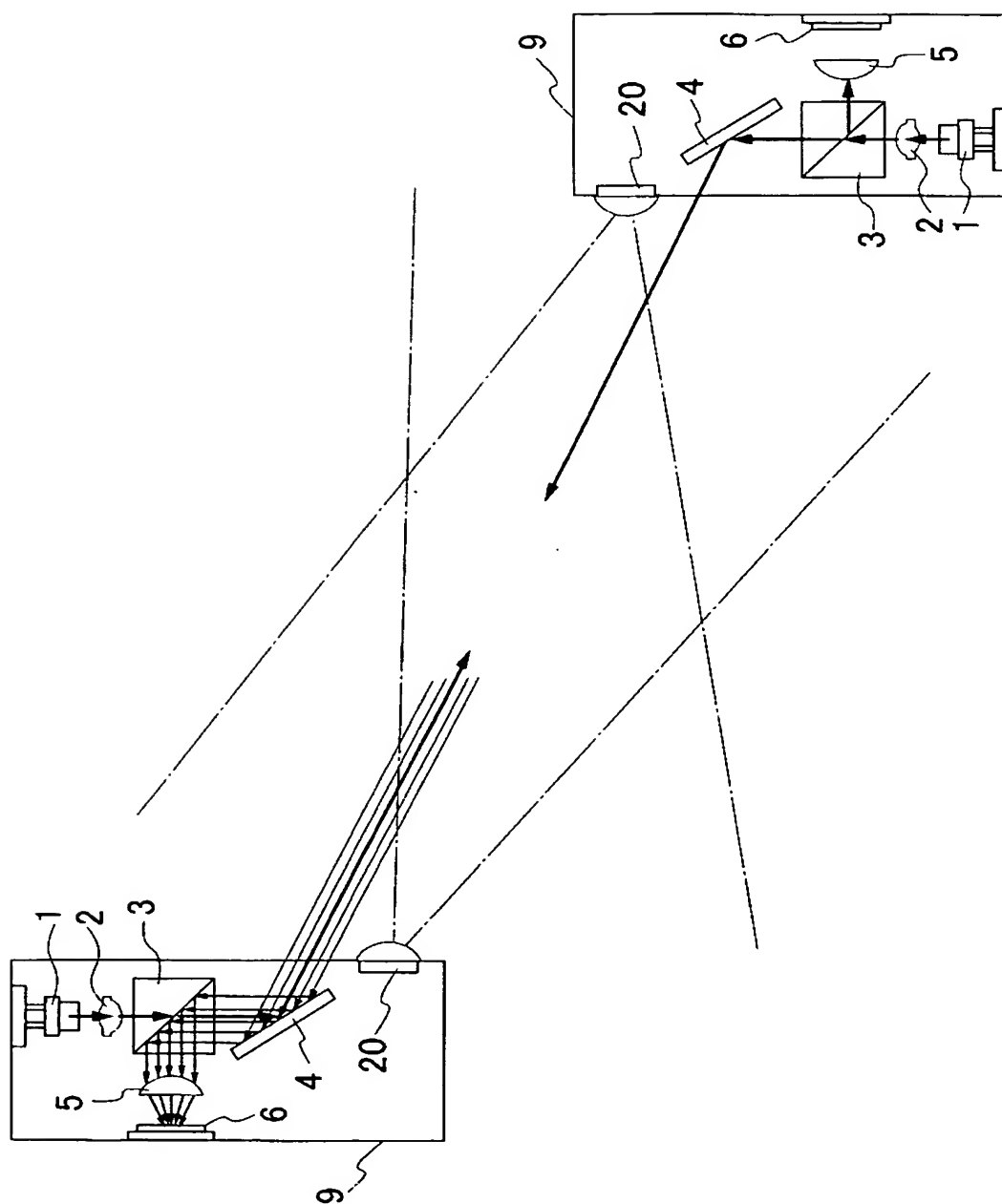
7…データ供給部
7A…外部インターフェース
8…偏向制御信号供給部
9…受発光部
10…n電極
11…InP基板
12…n-InP層
13…アンドロップGaInAsP層
14…p-InP層
15…p-GaInAsP層
16…p電極
20…パイロット光発光部
21…親機
22…発光部
23…発光手段
23A…パイロット光
24…子機
24A…受光装置
30…フィルタ

【書類名】 図面

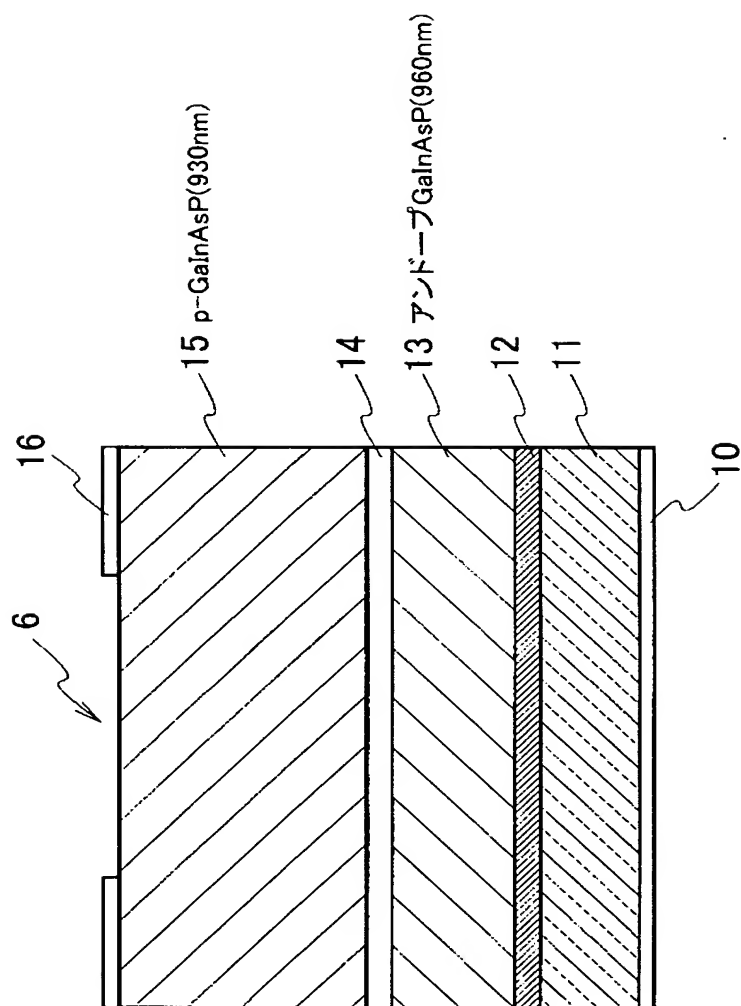
【図 1】



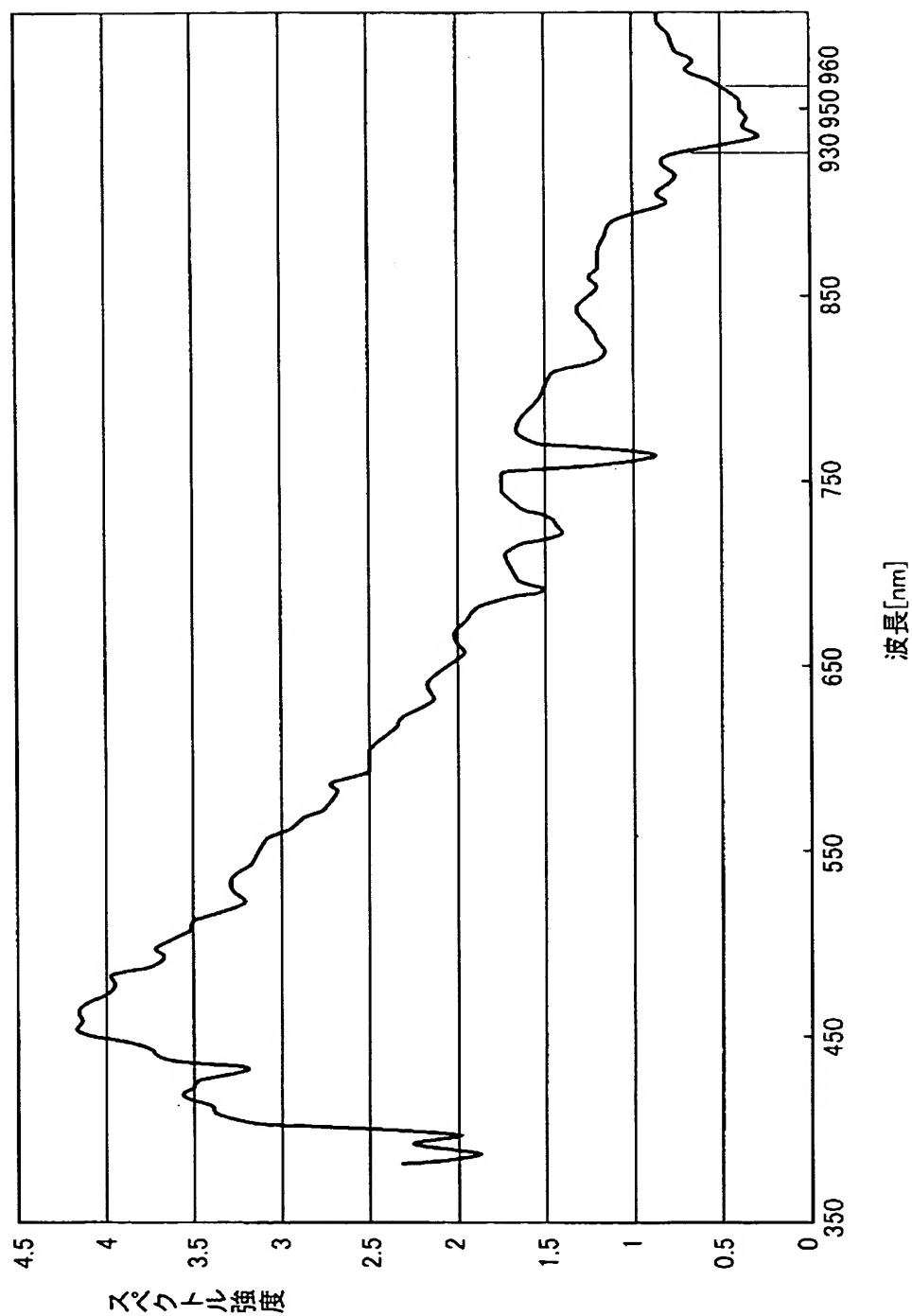
【図 2】



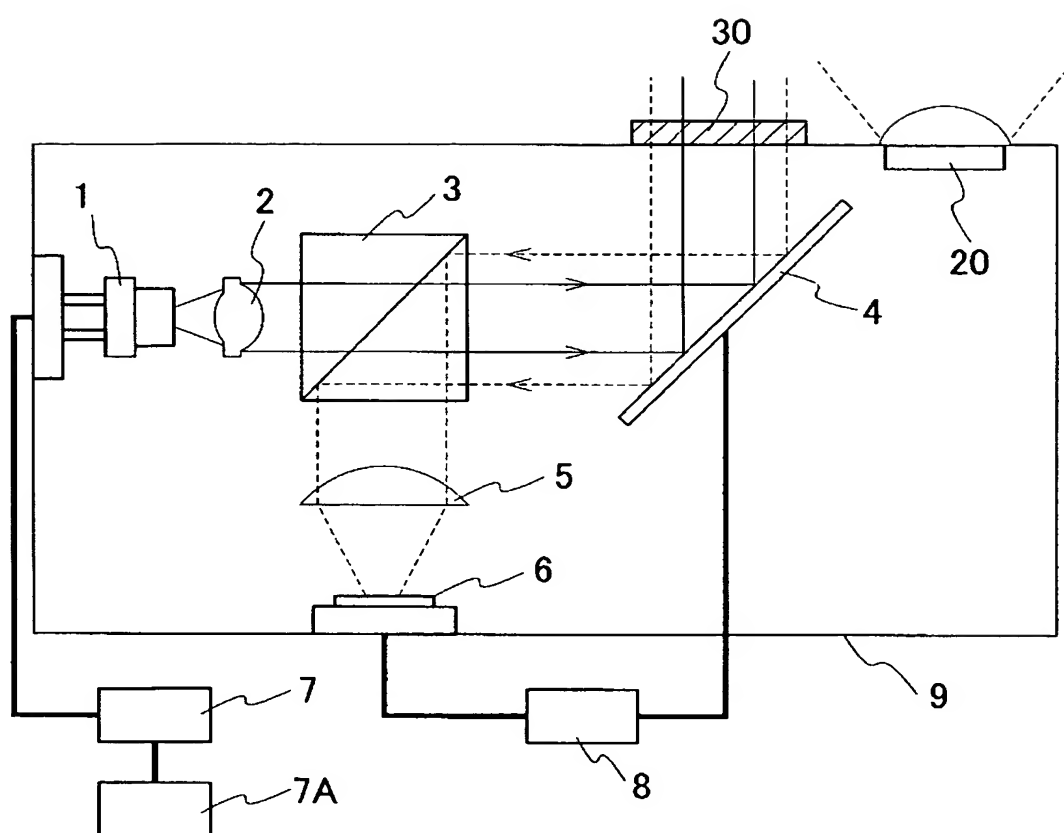
【図 3】



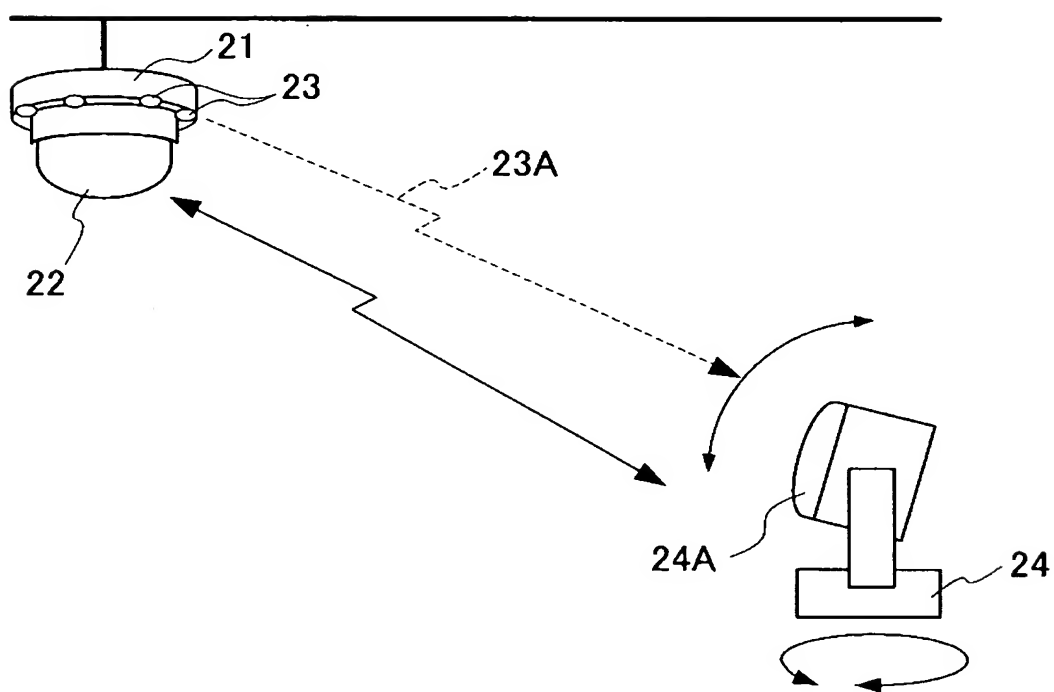
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 太陽光が入射する状況下においても、相手の発するパイロット光から相手の位置を正確に検知することができる光無線伝送装置を提供する。

【解決手段】 受発行部 9 のパイロット光発光部 2 0 は、波長領域 9 3 0 n m から 9 6 0 n m のパイロット光を相手装置に送出し、また同じ 9 3 0 n m から 9 6 0 n m の波長領域にのみ受光感度を有する受光素子 6 により相手装置から送出された光を受光する。波長領域 9 3 0 n m から 9 6 0 n m のパイロット光を用いることにより、太陽光による妨害を受けることがなくなるため、相手装置より送出されるパイロット光を用いて、互いに光軸合わせを正確に行うことができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 3 3 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 3 2 9]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

氏 名 日本ビクター株式会社